



(10) **DE 10 2023 118 140 A1** 2024.02.15

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2023 118 140.8**

(22) Anmeldetag: **10.07.2023**

(43) Offenlegungstag: **15.02.2024**

(51) Int Cl.: **B60K 17/04 (2006.01)**

B60K 17/02 (2006.01)

B60K 1/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2022-126915 09.08.2022 JP

(74) Vertreter:
**KASTEL Patentanwälte PartG mbB, 81669
München, DE**

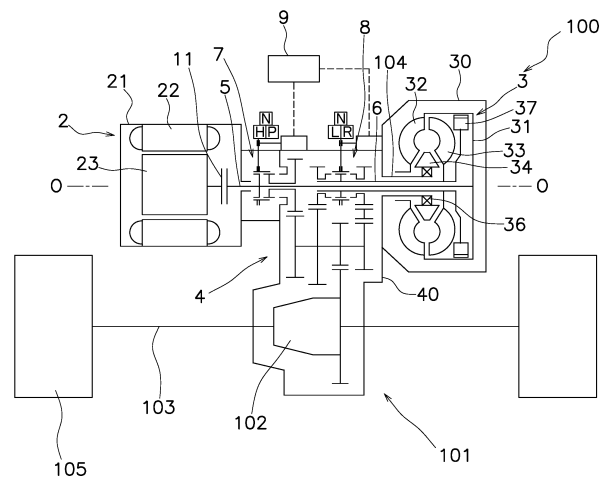
(71) Anmelder:
EXEDY Corporation, Osaka, JP

(72) Erfinder:
Matsuoka, Yoshihiro, Osaka, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Antriebseinheit**

(57) Zusammenfassung: Es soll verhindert werden, dass sich ein Fahrzeug im geparkten Zustand bewegt. Eine Antriebseinheit 100 umfasst einen Elektromotor 2, einen Drehmomentwandler 3, eine Kraftübertragungseinheit 4, eine erste Welle 5, eine zweite Welle 6 und einen ersten Schaltmechanismus 7. Der Drehmomentwandler 3 verstärkt das von dem Elektromotor 2 abgegebene Drehmoment in einer ersten Drehrichtung. Die Kraftübertragungseinheit 4 umfasst einen ersten Vorwärtsantriebs-Getriebezug und einen zweiten Vorwärtsantriebs-Getriebezug. Die erste Welle 5 überträgt das Drehmoment des Elektromotors 2 auf den Drehmomentwandler 3. Die zweite Welle 6 überträgt das Drehmoment von dem Drehmomentwandler 3 auf den zweiten Vorwärtsantriebs-Getriebezug. Der erste Schaltmechanismus 7 überträgt in einem ersten Vorwärtsfahrzustand ein Drehmoment von der ersten Welle 5 auf den ersten Vorwärtsantriebs-Getriebezug. Der erste Schaltmechanismus 7 ist derart konfiguriert, dass er in einem ersten Neutralzustand kein Drehmoment von der ersten Welle auf den ersten Vorwärtsantriebs-Getriebezug überträgt. Der erste Schaltmechanismus ist derart konfiguriert, dass er in einem Verriegelungszustand eine Drehung des ersten Vorwärtsantriebs-Getriebezugs nicht zulässt.



Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

Gebiet der Erfindung

[0001] Vorliegende Erfindung betrifft eine Antriebseinheit.

Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Elektrofahrzeuge enthalten einen Elektromotor als Antriebsquelle. Es wird ein Elektrofahrzeug vorgeschlagen, bei dem ein Drehmomentwandler vorgesehen ist, um das Drehmoment des Elektromotors zu verstärken (z.B. Patentreliteratur 1).

[0003] Patentreliteratur 1: JP 5370233B

KURZBESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0004] Ein Fahrzeug, in das eine oben beschriebene Antriebseinheit eingebaut ist, kann sich bewegen, wenn es an einem Hang oder dergleichen geparkt wird. Ein durch vorliegende Erfindung zu lösendes Problem besteht darin zu verhindern, dass sich ein Fahrzeug bewegt, während es geparkt ist.

[0005] Eine Antriebseinheit gemäß einem ersten Aspekt umfasst einen Elektromotor, einen Drehmomentwandler, eine Kraftübertragungseinheit, eine erste Welle, eine zweite Welle und einen ersten Schaltmechanismus. Der Drehmomentwandler ist so konfiguriert, dass er das von dem Elektromotor abgegebene Drehmoment in einer ersten Drehrichtung verstärkt. Die Kraftübertragungseinheit umfasst einen ersten Vorwärtsantriebs-Getriebezug und einen zweiten Vorwärtsantriebs-Getriebezug. Die erste Welle ist derart konfiguriert, dass sie ein Drehmoment von dem Elektromotor auf den Drehmomentwandler übertragen kann. Die zweite Welle ist derart konfiguriert, dass sie ein Drehmoment von dem Drehmomentwandler auf den zweiten Vorwärtsantriebs-Getriebezug übertragen kann. Der erste Schaltmechanismus ist derart konfiguriert, dass er zwischen einem ersten Vorwärtsfahrzustand, einem ersten Neutralzustand und einem Verriegelungszustand schaltet. Der erste Schaltmechanismus ist derart konfiguriert, dass er im ersten Vorwärtsantriebszustand ein Drehmoment von der ersten Welle auf den ersten Vorwärtsantriebs-Getriebezug überträgt. Der erste Schaltmechanismus ist derart konfiguriert, dass er im ersten Neutralzustand kein Drehmoment von der ersten Welle auf den ersten Vorwärtsantriebs-Getriebezug überträgt. Der erste Schaltmechanismus ist derart konfiguriert, dass er im Verriegelungszustand eine Drehung des Vorwärtsantriebs-Getriebezugs nicht zulässt.

[0006] Gemäß dieser Konfiguration kann sich der erste Vorwärtsantriebs-Getriebezug nicht drehen, wenn der erste Schaltmechanismus in den Verriegelungszustand geschaltet ist. Folglich lässt sich verhindern, dass sich ein geparktes Fahrzeug bewegt.

[0007] Eine Antriebseinheit gemäß einem zweiten Aspekt ist die Antriebseinheit gemäß dem ersten Aspekt und umfasst außerdem einen zweiten Schaltmechanismus. Die Kraftübertragungseinheit umfasst einen Rückwärtsantriebs-Getriebezug. Der zweite Schaltmechanismus ist derart konfiguriert, dass er zwischen einem zweiten Vorwärtsantriebszustand, einem Rückwärtsantriebszustand und einem zweiten Neutralzustand umschaltet. Der zweite Schaltmechanismus ist konfiguriert für die Übertragung eines Drehmoments im zweiten Vorwärtsantriebszustand von der zweiten Welle auf den zweiten Vorwärtsantriebs-Getriebezug. Der zweite Schaltmechanismus ist konfiguriert für die Übertragung eines Drehmoments im Rückwärtsantriebszustand von der zweiten Welle auf den Rückwärtsantriebs-Getriebezug. Der zweite Schaltmechanismus ist derart konfiguriert, dass er in dem zweiten Neutralzustand kein Drehmoment von der zweiten Welle überträgt.

[0008] Eine Antriebseinheit gemäß einem dritten Aspekt ist die Antriebseinheit gemäß dem zweiten Aspekt und ist wie folgt konfiguriert. Der erste Vorwärtsantriebs-Getriebezug hat eine kleinere Unter-
setzung als der zweite Vorwärtsantriebs-Getriebezug.

[0009] Eine Antriebseinheit gemäß einem vierten Aspekt ist eine Antriebseinheit gemäß dem zweiten oder dritten Aspekt und umfasst eine Steuereinheit. Die Steuereinheit ist konfiguriert zum Steuern des Elektromotors. Die Steuereinheit ist so konfiguriert, dass sie die Motorcharakteristiken des Elektromotors auf einen Hochgeschwindigkeitsmodus einstellt, wenn festgestellt wird, dass sich der erste Schaltmechanismus im ersten Vorwärtsantriebszustand befindet, und dass sie die Motorcharakteristiken des Elektromotors auf einen Niedriggeschwindigkeitsmodus einstellt, wenn festgestellt wird, dass sich der zweite Schaltmechanismus im zweiten Vorwärtsantriebszustand befindet. Im Niedriggeschwindigkeitsmodus ist das maximale Drehmoment größer und die maximale Leistung kleiner als Hochgeschwindigkeitsmodus.

[0010] Eine Antriebseinheit gemäß einem fünften Aspekt ist die Antriebseinheit gemäß einem der Aspekte eins bis vier und umfasst ferner eine Kupplung. Die Kupplung ist derart konfiguriert, dass sie in einem Zustand, in dem die Übertragung des Drehmoments unterbrochen werden kann, das Drehmoment zwischen dem Elektromotor und der ersten Welle überträgt.

[0011] Eine Antriebseinheit gemäß einem sechsten Aspekt ist die Antriebseinheit gemäß einem der Aspekte eins bis fünf und ist wie folgt konfiguriert. Der erste Schaltmechanismus hat einen ersten Drehmomentausgangsabschnitt, einen ersten Drehmomenteingangsabschnitt, einen stationären Abschnitt und einen ersten Kupplungsabschnitt. Der erste Drehmomentausgangsabschnitt dreht sich als Einheit mit der ersten Welle. Der erste Drehmomenteingangsabschnitt dreht sich als Einheit mit dem ersten Vorwärtsantriebs-Getriebezug. Der stationäre Abschnitt ist nicht drehbar angeordnet. Der erste Kupplungsabschnitt kann einen ersten Kupplungszustand, einen zweiten Kupplungszustand und einen ersten Nicht-Kupplungszustand annehmen. Im ersten Kupplungszustand verbindet der erste Kupplungsabschnitt den ersten Drehmomentausgangsabschnitt und den ersten Drehmomenteingangsabschnitt. Im zweiten Kupplungszustand verbindet der erste Kupplungsabschnitt den ersten Drehmomenteingangsabschnitt und den stationären Abschnitt. Im ersten Nicht-Kupplungszustand nimmt der erste Kupplungsabschnitt weder den ersten Kupplungszustand noch den zweiten Kupplungszustand ein.

[0012] Eine Antriebseinheit gemäß einem siebten Aspekt ist die Antriebseinheit gemäß einem der Aspekte zwei bis vier und ist wie folgt konfiguriert. Der zweite Schaltmechanismus hat einen zweiten Drehmomentausgangsabschnitt, einen zweiten Drehmomenteingangsabschnitt, einen dritten Drehmomenteingangsabschnitt und einen zweiten Kupplungsabschnitt. Der zweite Drehmomentausgangsabschnitt dreht sich als Einheit mit der zweiten Welle. Der zweite Drehmomenteingangsabschnitt dreht sich integral mit dem zweiten Vorwärtsantriebs-Getriebezug. Der dritte Drehmomenteingangsabschnitt dreht sich als Einheit mit dem Rückwärtsantriebs-Getriebezug. Der zweite Kupplungsabschnitt kann einen dritten Kupplungszustand, einen vierten Kupplungszustand und einen zweiten Nicht-Kupplungszustand einnehmen. Im dritten Kupplungszustand verbindet der zweite Kupplungsabschnitt den zweiten Drehmomentausgangsabschnitt und den zweiten Drehmomenteingangsabschnitt. Im vierten Kupplungszustand verbindet der zweite Kupplungsabschnitt den zweiten Drehmomentausgangsabschnitt und den dritten Drehmomenteingangsabschnitt. Im zweiten Nicht-Kupplungszustand nimmt der zweite Kupplungsabschnitt weder den dritten Kupplungszustand noch den vierten Kupplungszustand ein.

[0013] Gemäß vorliegender Erfindung kann verhindert werden, dass sich ein Fahrzeug im geparkten Zustand bewegt.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Fig. 1 ist eine schematische Darstellung einer Antriebseinheit;

Fig. 2 ist eine vergrößerte Ansicht des ersten und zweiten Schaltmechanismus;

Fig. 3 ist eine vergrößerte Ansicht des ersten und des zweiten Schaltmechanismus;

Fig. 4 ist eine vergrößerte Ansicht des ersten und des zweiten Schaltmechanismus;

Fig. 5 ist eine vergrößerte Ansicht des ersten und zweiten Schaltmechanismus;

Fig. 6 ist ein Diagramm, das die Charakteristiken des Elektromotors darstellt.

BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0014] Im Folgenden wird eine Ausführungsform einer Antriebseinheit unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. **Fig. 1** ist eine schematische Darstellung einer Antriebseinheit 100 gemäß der vorliegenden Ausführungsform. Es ist zu beachten, dass sich die axiale Richtung in der folgenden Beschreibung auf die Richtung bezieht, in der sich eine Drehachse O eines Elektromotors 2 oder eines Drehmomentwandlers 3 erstreckt. Darüber hinaus beziehen sich die Umfangsrichtung und die radiale Richtung jeweils auf die Umfangsrichtung und die radiale Richtung eines Kreises um die Drehachse O. Darüber hinaus beziehen sich die Vorwärtsdrehung und die Rückwärtsdrehung jeweils auf die Drehung, wenn sich ein Fahrzeug vorwärts bewegt, und die Drehung, wenn sich das Fahrzeug rückwärts bewegt.

[Antriebseinheit 100]

[0015] Wie in **Fig. 1** dargestellt ist, umfasst die Antriebseinheit 100 den Elektromotor 2, den Drehmomentwandler 3, eine Kraftübertragungseinheit 4, eine erste Welle 5, eine zweite Welle 6, einen ersten Schaltmechanismus 7, einen zweiten Schaltmechanismus 8 und eine Steuereinheit 9. Die Antriebseinheit 100 wird zum Beispiel in einem Elektrofahrzeug installiert. Die Antriebseinheit 100 ist für den Antrieb von Antriebsrädern 105 ausgebildet.

<Elektromotor 2>

[0016] Der Elektromotor 2 hat ein Motorgehäuse 21, einen Motorstator 22 und einen Rotor 23. Der Elektromotor 2 ist in der vorliegenden Ausführungsform ein sogenannter Innenläufermotor. Das Motorgehäuse 21 ist an einem Fahrzeugrahmen oder dergleichen befestigt und kann sich nicht drehen. Der Motorstator 22 und der Rotor 23 sind in diesem Motorgehäuse 21 untergebracht.

[0017] Der Motorstator 22 ist an der Innenumfangsfläche des Motorgehäuses 21 befestigt. Der Motorstator 22 kann sich nicht drehen. Der Rotor 23 dreht sich um eine Drehachse O. Der Rotor 23 ist in der radialen Richtung innerhalb des Motorstators 22 angeordnet. Der Motorstator 22 ist in der radialen Richtung vom Rotor 23 beabstandet angeordnet.

<Drehmomentwandler 3>

[0018] Der Drehmomentwandler 3 ist in der axialen Richtung von dem Elektromotor 2 beabstandet angeordnet. Zwischen diesem Drehmomentwandler 3 und dem Elektromotor 2 ist die Kraftübertragungseinheit 4 angeordnet. Der Elektromotor 2, die Kraftübertragungseinheit 4 und der Drehmomentwandler 3 sind in dieser Reihenfolge in der axialen Richtung angeordnet.

[0019] Der Drehmomentwandler 3 ist drehbar angeordnet. Eine Drehachse O des Drehmomentwandlers 3 koinzidiert im Wesentlichen mit der Drehachse O des Elektromotors 2. Das Drehmoment des Elektromotors 2 wird auf den Drehmomentwandler 3 übertragen. Der Drehmomentwandler 3 ist so konfiguriert, dass er das vom Elektromotor 2 abgegebene Drehmoment in einer ersten Drehrichtung verstärkt.

[0020] Der Drehmomentwandler 3 umfasst eine Abdeckung 31, ein Pumpenrad 32, eine Turbine 33, ein Leitrad 34, eine erste Einwegkupplung 36 und eine Fliehkraftkupplung 37. In der vorliegenden Ausführungsform wird die Außenschale des Drehmomentwandlers 3 durch die Abdeckung 31 und das Pumpenrad 32 gebildet.

[0021] Im Drehmomentwandler 3 ist das Pumpenrad 32 auf der Seite des Elektromotors 2 (linke Seite in **Fig. 1**) angeordnet, und die Abdeckung 31 ist auf der dem Elektromotor 2 gegenüberliegenden Seite (rechte Seite in **Fig. 1**) angeordnet. Dieser Drehmomentwandler 3 ist in einem Drehmomentwandlergehäuse 30 untergebracht. Dem Inneren des Drehmomentwandlers 3 wird ein Arbeitsfluid zugeführt. Das Arbeitsfluid ist zum Beispiel ein Hydrauliköl.

[0022] Das Drehmoment des Elektromotors 2 wird in die Abdeckung 31 eingeleitet. Die Abdeckung 31 wird durch das Drehmoment des Elektromotors 2 gedreht. Die Abdeckung 31 ist an der ersten Welle 5 befestigt. Die Abdeckung 31 weist beispielsweise eine Keilnut auf, und die erste Welle 5 ist mit der Keilnut in der Abdeckung 31 keilverbunden. Solchermaßen dreht sich die Abdeckung 31 als Einheit mit der ersten Welle 5. Die Abdeckung 31 ist so angeordnet, dass sie die Turbine 33 abdeckt.

[0023] Das Pumpenrad 32 dreht sich als Einheit mit der Abdeckung 31. Das Drehmoment des Elektromo-

tors 2 wird über die Abdeckung 31 auf das Pumpenrad 32 übertragen. Das Pumpenrad 32 ist an der Abdeckung 31 befestigt. Das Pumpenrad 32 ist über ein Lagerelement (nicht dargestellt) durch eine feststehende Welle 104 drehbar gelagert. Diese feststehende Welle 104 ist zylindrisch. Der Raum zwischen dem Pumpenrad 32 und der feststehenden Welle 104 ist hermetisch abgedichtet. Die zweite Welle 6 erstreckt sich in axialer Richtung durch das Innere der feststehenden Welle 104. Darüber hinaus erstreckt sich die feststehende Welle 104 beispielsweise von einem Gehäuse 40 der Kraftübertragungseinheit oder dem Drehmomentwandlergehäuse 30. Die stationäre Welle 104 kann sich nicht drehen.

[0024] Die Turbine 33 ist so angeordnet, dass sie dem Pumpenrad 32 zugewandt ist. Insbesondere ist die Turbine 33 dem Pumpenrad 32 in axialer Richtung zugewandt. Das Drehmoment wird von dem Pumpenrad 32 über das Arbeitsfluid auf die Turbine 33 übertragen.

[0025] Die zweite Welle 6 ist an der Turbine 33 befestigt. Insbesondere ist die zweite Welle 6 mit der Turbine 33 keilverbunden. Die Turbine 33 dreht sich als Einheit mit der zweiten Welle 6.

[0026] Das Leitrad 34 ist so konfiguriert, dass es den Rückfluss des Hydrauliköls von der Turbine 33 zu dem Pumpenrad 32 reguliert. Das Leitrad 34 kann sich um die Drehachse O drehen. Das Leitrad 34 ist zum Beispiel über die erste Einwegkupplung 36 durch die stationäre Welle 104 gestützt.

[0027] Das Leitrad 34 ist in axialer Richtung zwischen dem Pumpenrad 32 und der Turbine 33 angeordnet.

[0028] Die erste Einwegkupplung 36 ist zwischen der feststehenden Welle 104 und dem Leitrad 34 angeordnet. Die erste Einwegkupplung 36 ist so konfiguriert, dass es eine Drehung des Leitrads 34 in Vorwärtsdrehrichtung ermöglicht, eine Drehung des Leitrads 34 in der umgekehrten Richtung jedoch nicht zulässt. Das Drehmoment wird durch das Leitrad 34 verstärkt und von dem Pumpenrad 32 auf die Turbine 33 übertragen.

[0029] Die Fliehkraftkupplung 37 ist mit der Turbine 33 oder der zweiten Welle 6 verbunden. Die Fliehkraftkupplung 37 dreht sich zusammen mit der Turbine 33. Die Fliehkraftkupplung 37 ist so konfiguriert, dass sie die Abdeckung 31 und die Turbine 33 durch die Fliehkraft, die durch die Drehung der Turbine 33 entsteht, verbindet. Insbesondere ist die Fliehkraftkupplung 37 so konfiguriert, dass sie ein Drehmoment von der Abdeckung 31 auf die Turbine 33 überträgt, sobald die Drehgeschwindigkeit der Turbine 33 eine vorgegebene Drehgeschwindigkeit übersteigt

oder gleich groß ist wie die vorgegebene Drehgeschwindigkeit.

<Kraftübertragungseinheit 4>

[0030] Die Kraftübertragungseinheit 4 ist in dem Gehäuse 40 der Kraftübertragungseinheit untergebracht. Die Kraftübertragungseinheit 4 ist in axialer Richtung zwischen dem Elektromotor 2 und dem Drehmomentwandler 3 angeordnet. Die Kraftübertragungseinheit 4 gibt das Drehmoment von dem Drehmomentwandler 3 an eine Abtriebseinheit 101 ab. Die Kraftübertragungseinheit 4 reduziert die Drehzahl und überträgt die Kraft von dem Drehmomentwandler 3 auf die Abtriebseinheit 101. Das heißt, die Kraftübertragungseinheit 4 arbeitet als Reduktionsgetriebe. Zu beachten ist, dass die Abtriebseinheit 101 ein Differentialgetriebe 102, ein Antriebswellenpaar 103 und die Antriebsräder 105 umfasst, wobei anzumerken ist, dass die Abtriebseinheit 101 auch nur die Antriebsräder 105 umfassen kann.

[0031] Wie **Fig. 2** zeigt, umfasst die Kraftübertragungseinheit 4 einen ersten Vorwärtsantriebs-Getriebezug 41, einen zweiten Vorwärtsantriebs-Getriebezug 42 und einen Rückwärtsantriebs-Getriebezug 43. Der erste Vorwärtsantriebs-Getriebezug 41 überträgt das Drehmoment von der ersten Welle 5 auf die Abtriebseinheit 101. Insbesondere ist der erste Vorwärtsantriebs-Getriebezug 41 derart konfiguriert, dass er das Ausgangsdrehmoment des Elektromotors 2 in der ersten Drehrichtung als Vorwärtsdrehrichtungs-Drehmoment abgibt. Mit anderen Worten: Der erste Vorwärtsantriebs-Getriebezug 41 ist so konfiguriert, dass er ein Ausgangsdrehmoment des Elektromotors 2 in einer zweiten Drehrichtung als Rückwärtsdrehrichtungs-Drehmoment abgibt. Dadurch bewegt sich das Fahrzeug vorwärts, wenn der Elektromotor 2 in der ersten Drehrichtung gedreht wird und das Drehmoment über den ersten Vorwärtsantriebs-Getriebezug 41 an die Antriebsräder 105 abgegeben wird, und das Fahrzeug bewegt sich rückwärts, wenn der Elektromotor 2 in der zweiten Drehrichtung gedreht wird und das Drehmoment über den ersten Vorwärtsantriebs-Getriebezug 41 an die Antriebsräder 105 abgegeben wird.

[0032] Der erste Vorwärtsantriebs-Getriebezug 41 umfasst ein erstes Zahnrad 41a und ein zweites Zahnrad 41b, die miteinander kämmen. Das erste Zahnrad 41a ist relativ drehbar auf der ersten Welle 5 gestützt. Das zweite Zahnrad 41b ist auf einer dritten Welle 44 gestützt. Das zweite Zahnrad 41b dreht sich als Einheit mit der dritten Welle 44. Das zweite Zahnrad 41b überträgt das Drehmoment des ersten Zahnrads 41a auf die dritte Welle 44. Zu beachten ist, dass die dritte Welle 44 drehbar angeordnet ist.

[0033] Der zweite Vorwärtsantriebs-Getriebezug 42 überträgt ein Drehmoment von der zweiten Welle 6

auf die Abtriebseinheit 101. Insbesondere ist der zweite Vorwärtsantriebs-Getriebezug 42 so konfiguriert, dass er das Ausgangsdrehmoment des Elektromotors 2 in der ersten Drehrichtung als Vorwärtsdrehrichtungs-Drehmoment abgibt. Dadurch bewegt sich das Fahrzeug vorwärts, wenn der Elektromotor 2 in der ersten Drehrichtung gedreht wird und das Drehmoment über den zweiten Vorwärtsantriebs-Getriebezug 42 an die Antriebsräder 105 abgegeben wird.

[0034] Der zweite Vorwärtsantriebs-Getriebezug 42 umfasst ein drittes Zahnrad 42a und ein viertes Zahnrad 42b, die miteinander kämmen. Das dritte Zahnrad 42a ist relativ drehbar auf der zweiten Welle 6 gelagert. Das vierte Zahnrad 42b ist auf der dritten Welle 44 gelagert. Das vierte Zahnrad 42b dreht sich zusammen mit der dritten Welle 44. Das vierte Zahnrad 42b überträgt das Drehmoment des dritten Zahnrads 42a auf die dritte Welle 44. Das zweite Vorwärtsantriebszahnrad 42 hat ein größeres Untersetzungsverhältnis als das erste Vorwärtsantriebszahnrad 41.

[0035] Der Rückwärtsantriebs-Getriebezug 43 überträgt ein Drehmoment von der zweiten Welle 6 auf die Abtriebseinheit 101. Insbesondere ist der Rückwärtsantriebs-Getriebezug 43 so konfiguriert, dass er das von dem Elektromotor 2 abgegebene Drehmoment in der ersten Drehrichtung als Rückwärtsdrehrichtungs-Drehmoment abgibt. Somit bewegt sich das Fahrzeug rückwärts, wenn der Elektromotor 2 in der ersten Drehrichtung gedreht wird und das Drehmoment über den Rückwärtsantriebs-Getriebezug 43 an die Antriebsräder 105 abgegeben wird.

[0036] Der Rückwärtsantriebs-Getriebezug 43 umfasst ein fünftes Zahnrad 43a, ein sechstes Zahnrad 43b und ein siebtes Zahnrad 43c. Das fünfte Zahnrad 43a kämmt mit dem sechsten Zahnrad 43b. Das sechste Zahnrad 43b kämmt mit dem siebten Zahnrad 43c. Das fünfte Zahnrad 43a ist relativ drehbar auf der zweiten Welle 6 gelagert. Das sechste Zahnrad 43b ist auf einer Vorgelegewelle (nicht dargestellt) gelagert. Das sechste Zahnrad 43b überträgt das Drehmoment von dem fünften Zahnrad 43a auf das siebte Zahnrad 43c. Das siebte Zahnrad 43c ist auf der dritten Welle 44 gelagert. Das siebte Zahnrad 43c dreht sich zusammen mit der dritten Welle 44. Das siebte Zahnrad 43c gibt ein Drehmoment von dem sechsten Zahnrad 43b an die dritte Welle 44 ab.

<Erste Welle 5>

[0037] Wie in **Fig. 1** dargestellt ist, erstreckt sich die erste Welle 5 axial von dem Elektromotor 2. Insbesondere erstreckt sich die erste Welle 5 von dem Rotor 23 des Elektromotors 2. Wenn der Elektromotor 2 eine Abtriebswelle aufweist, ist die erste Welle 5

an der Abtriebswelle des Elektromotors 2 befestigt. Die erste Welle 5 ist drehbar angeordnet. Die Drehachse der ersten Welle 5 ist im Wesentlichen kollinear zur Drehachse des Elektromotors 2 und zur Drehachse des Drehmomentwandlers 3.

[0038] Die erste Welle 5 überträgt das Drehmoment zwischen dem Elektromotor 2 und dem Drehmomentwandler 3. Insbesondere ist die erste Welle 5 so konfiguriert, dass sie das Drehmoment von dem Elektromotor 2 auf den Drehmomentwandler 3 überträgt. Die erste Welle 5 ist mit dem Pumpenrad 32 des Drehmomentwandlers 3 verbunden. Insbesondere ist die erste Welle 5 über die Abdeckung 31 mit dem Pumpenrad 32 verbunden. Der Endabschnitt der ersten Welle 5 ist an der Abdeckung 31 des Drehmomentwandlers 3 befestigt.

[0039] Die erste Welle 5 ist über eine Kupplung 11 mit dem Elektromotor 2 verbunden. Die Kupplung 11 ist so konfiguriert, dass sie das Drehmoment zwischen der ersten Welle 5 und dem Elektromotor 2 überträgt, in einem Zustand, in dem die Übertragung des Drehmoments unterbrochen werden kann. Insbesondere wird die Übertragung des Drehmoments zwischen dem Elektromotor 2 und der ersten Welle 5 unterbrochen, wenn die Kupplung 11 in den Auszustand der Kupplung gebracht wird. Im Gegensatz dazu wird das Drehmoment zwischen dem Elektromotor 2 und der ersten Welle 5 übertragen, wenn sich die Kupplung 11 in einem aktivierten Zustand befindet.

<Zweite Welle 6>

[0040] Die zweite Welle 6 überträgt das Drehmoment zwischen dem Drehmomentwandler 3 und der Kraftübertragungseinheit 4. Insbesondere kann die zweite Welle 6 das Drehmoment von dem Drehmomentwandler 3 auf den zweiten Vorwärtsantriebs-Getriebezug 42 übertragen. Wird der Drehmomentübertragungsweg mit Hilfe des später beschriebenen zweiten Schaltmechanismus 8 umgeschaltet, kann die zweite Welle 6 auch Drehmoment von dem Drehmomentwandler 3 auf den Rückwärtsantriebs-Getriebezug 43 übertragen. Die zweite Welle 6 erstreckt sich in axialer Richtung von dem Drehmomentwandler 3 zu dem Elektromotor 2.

[0041] Die zweite Welle 6 ist zylindrisch. Die erste Welle 5 erstreckt sich durch das Innere dieser zweiten Welle 6. Zu beachten ist, dass die erste Welle 5 massiv ist. Ein Endabschnitt (der rechte Endabschnitt in **Fig. 1**) der zweiten Welle 6 ist mit der Turbine 33 des Drehmomentwandlers 3 verbunden. Die zweite Welle 6 ist drehbar angeordnet. Die zweite Welle 6 ist beispielsweise durch das Gehäuse 40 der Kraftübertragungseinheit oder dergleichen über ein Lagerelement oder dergleichen drehbar gelagert.

<Erster Schaltmechanismus>

[0042] Wie in den **Fig. 2** bis 4 dargestellt ist, umfasst der erste Schaltmechanismus 7 einen ersten Drehmoment-Ausgangsabschnitt 71, einen ersten Drehmoment-Eingangsabschnitt 72, einen stationären Abschnitt 73 und einen ersten Kupplungsabschnitt 74. Darüber hinaus umfasst der erste Schaltmechanismus 7 einen ersten Aktuator 75, der den ersten Kupplungsabschnitt 74 axial bewegt. Der erste Aktuator 75 wird durch die Steuereinheit 9 gesteuert.

[0043] Der erste Drehmoment-Ausgangsabschnitt 71 dreht sich als Einheit mit der ersten Welle 5. Der erste Drehmoment-Ausgangsabschnitt 71 ist eine Kerbverzahnung, die an der ersten Welle 5 befestigt ist. Mit anderen Worten: der erste Drehmoment-Ausgangsabschnitt 71 hat eine Mehrzahl von Zähnen an seiner Außenumfangsfläche. Der erste Drehmoment-Ausgangsabschnitt 71 kann durch ein von der Welle 5 separates Teil gebildet oder mit der ersten Welle 5 einstückig ausgebildet sein. Der erste Drehmoment-Ausgangsabschnitt 71 ist um die Drehachse O drehbar angeordnet.

[0044] Der erste Drehmoment-Eingangsabschnitt 72 ist um die Drehachse O drehbar angeordnet. Der erste Drehmoment-Eingangsabschnitt 72 hat im Wesentlichen den gleichen Außendurchmesser wie der erste Drehmoment-Ausgangsabschnitt 71. Der erste Drehmoment-Eingangsabschnitt 72 ist eine Kerbverzahnung. Mit anderen Worten: der erste Drehmoment-Eingangsabschnitt 72 hat eine Mehrzahl von Zähnen an seiner Außenumfangsfläche. Der erste Drehmoment-Eingangsabschnitt 72 ist durch die erste Welle 5 relativ drehbar gestützt. Der erste Drehmoment-Eingangsabschnitt 72 ist so angeordnet, dass er relativ zu dem ersten Drehmoment-Ausgangsabschnitt 71 drehbar ist.

[0045] Der erste Drehmoment-Eingangsabschnitt 72 dreht sich als Einheit mit dem ersten Vorwärtsantriebs-Getriebezug 41. Insbesondere dreht sich der erste Drehmoment-Eingangsabschnitt 72 als Einheit mit dem ersten Zahnrad 41a. Der erste Drehmoment-Eingangsabschnitt 72 ist einstückig mit dem ersten Zahnrad 41a ausgebildet. Der erste Drehmoment-Eingangsabschnitt 72 kann einstückig mit dem ersten Zahnrad 41a oder als separates Element ausgebildet sein.

[0046] Der stationäre Abschnitt 73 ist eine Kerbverzahnung. Mit anderen Worten: der stationäre Abschnitt 73 hat eine Mehrzahl von Zähnen an seiner Außenumfangsfläche. Der stationäre Abschnitt 73 hat im Wesentlichen den gleichen Außendurchmesser wie der erste Drehmoment-Eingangsabschnitt 72. Der stationäre Abschnitt 73 ist nicht drehbar angeordnet. Insbesondere ist der stationäre Abschnitt 73 an dem Gehäuse 40 der Kraftübertra-

gungseinheit befestigt. Es ist zu beachten, dass der stationäre Abschnitt 73 zusammen mit dem Gehäuse 40 der Kraftübertragungseinheit einstückig oder als separates Element ausgebildet sein kann.

[0047] Der erste Drehmoment-Eingangsabschnitt 72 ist in der axialen Richtung zwischen dem ersten Drehmoment-Ausgangsabschnitt 71 und dem stationären Abschnitt 73 angeordnet. Der erste Drehmoment-Ausgangsabschnitt 71 und der erste Drehmoment-Eingangsabschnitt 72 grenzen in der axialen Richtung aneinander, und der erste Drehmoment-Eingangsabschnitt 72 und der stationäre Abschnitt 73 grenzen in der axialen Richtung aneinander.

[0048] Der erste Kupplungsabschnitt 74 kann einen ersten Kupplungszustand, einen zweiten Kupplungszustand und einen ersten Nicht-Kupplungszustand einnehmen. Im ersten Kupplungszustand verbindet der erste Kupplungsabschnitt 74 den ersten Drehmoment-Ausgangsabschnitt 71 und den ersten Drehmoment-Eingangsabschnitt 72. Im zweiten Kupplungszustand verbindet der erste Kupplungsabschnitt 74 den ersten Drehmoment-Eingangsabschnitt 72 und den stationären Abschnitt 73. Im ersten Nicht-Kupplungszustand nimmt der erste Kupplungsabschnitt 74 weder den ersten Kupplungszustand noch den zweiten Kupplungszustand ein. Insbesondere kämmt der erste Kupplungsabschnitt 74 im ersten Nicht-Kupplungszustand nur mit dem ersten Drehmoment-Eingangsabschnitt 72 und nicht mit dem ersten Drehmoment-Ausgangsabschnitt 71 oder dem stationären Abschnitt 73.

[0049] Der erste Kupplungsabschnitt 74 hat eine Keilwellenöffnung. Mit anderen Worten: der erste Kupplungsabschnitt 74 hat eine Mehrzahl von Zähnen an seiner Innenumfangsfläche. Der erste Kupplungsabschnitt 74 kämmt stets mit dem ersten Drehmoment-Eingangsabschnitt 72 und dreht sich als Einheit mit dem ersten Drehmoment-Eingangsabschnitt 72. Der erste Kupplungsabschnitt 74 kann sich relativ zu der ersten Welle 5 drehen.

[0050] Der erste Kupplungsabschnitt 74 ist axial bewegbar angeordnet. Der erste Kupplungsabschnitt 74 schaltet durch axiale Bewegung zwischen dem ersten Kupplungszustand, dem zweiten Kupplungszustand und dem ersten Nicht-Kupplungszustand. Infolgedessen schaltet der erste Schaltmechanismus 7 zwischen einem ersten Vorwärtsantriebszustand, einem Verriegelungszustand und einem ersten Neutralzustand. Es ist zu beachten, dass sich der später beschriebene zweite Schaltmechanismus 8 in einem zweiten Neutralzustand befindet, wenn sich der erste Schaltmechanismus 7 in dem ersten Vorwärtsantriebszustand befindet.

[0051] Wie in Fig. 2 dargestellt ist, befindet sich der erste Kupplungsabschnitt 74 im ersten Kupplungszu-

stand, wenn sich der erste Schaltmechanismus 7 im ersten Vorwärtsantriebszustand befindet, und verbindet den ersten Drehmoment-Ausgangsabschnitt 71 und den ersten Drehmoment-Eingangsabschnitt 72. Insbesondere kämmt der erste Kupplungsabschnitt 74 mit dem ersten Drehmoment-Ausgangsabschnitt 71 und kämmt auch mit dem ersten Drehmoment-Eingangsabschnitt 72.

[0052] Infolge des kämmenden Eingriffs des ersten Kupplungsabschnitts 74 mit dem ersten Drehmoment-Ausgangsabschnitt 71 und dem ersten Drehmoment-Eingangsabschnitt 72, wie oben beschrieben, sind der erste Drehmoment-Ausgangsabschnitt 71 und der erste Drehmoment-Eingangsabschnitt 72 verbunden und drehen sich als Einheit. Das heißt, die erste Welle 5 und das erste Zahnrad 41a drehen sich als Einheit. Wenn sich der erste Schaltmechanismus 7 im ersten Vorwärtsantriebszustand befindet, wie oben beschrieben, überträgt der erste Schaltmechanismus 7 ein Drehmoment von der ersten Welle 5 auf den ersten Vorwärtsantriebs-Getriebezug 41.

[0053] Wie in Fig. 3 dargestellt, befindet sich der erste Kupplungsabschnitt 74 im zweiten Kupplungszustand, wenn sich der erste Schaltmechanismus 7 im Verriegelungszustand befindet, und verbindet den ersten Drehmoment-Eingangsabschnitt 72 und den stationären Abschnitt 73. Insbesondere kämmt der erste Kupplungsabschnitt 74 mit dem ersten Drehmoment-Eingangsabschnitt 72 und kämmt auch mit dem stationären Abschnitt 73.

[0054] Infolge des kämmenden Eingriffs des ersten Kupplungsabschnitts 74 mit dem ersten Drehmoment-Eingangsabschnitt 72 und dem stationären Abschnitt 73, wie oben beschrieben, kann sich der erste Drehmoment-Eingangsabschnitt 72 nicht drehen. Folglich können sich das erste Zahnrad 41a und das zweite Zahnrad 41b, die den ersten Vorwärtsantriebs-Getriebezug 41 bilden, nicht drehen, und auch die Antriebsräder 105 können sich nicht drehen. Solchermaßen erlaubt der erste Schaltmechanismus 7 im Verriegelungszustand keine Drehung des Vorwärtsantriebs-Getriebezugs 41.

[0055] Wie in Fig. 4 dargestellt ist, befindet sich der erste Kupplungsabschnitt 74 im ersten Nicht-Kupplungszustand und kämmt nur mit dem ersten Drehmoment-Eingangsabschnitt 72, wenn sich der erste Schaltmechanismus 7 im ersten Neutralzustand befindet. Dadurch dass der erste Kupplungsabschnitt 74 nur mit dem ersten Drehmoment-Eingangsabschnitt 72 kämmt, ohne mit dem ersten Drehmoment-Ausgangsabschnitt 71 oder dem stationären Abschnitt 73 zu kämmen, kann die Übertragung des Drehmoments zwischen der ersten Welle 5 und dem ersten Vorwärtsantriebs-Getriebezug 41 unterbrochen werden. Das heißt, wenn sich der

erste Schaltmechanismus 7 im ersten Neutralzustand befindet, überträgt der erste Schaltmechanismus 7 kein Drehmoment von der ersten Welle 5 auf den ersten Vorwärtsantriebs-Getriebezug 41.

[0056] Der erste Aktuator 75 ist so konfiguriert, dass er den ersten Kupplungsabschnitt 74 axial bewegt. Der erste Aktuator 75 kann durch einen Motor oder dergleichen gebildet werden.

<Zweiter Schaltmechanismus>

[0057] Wie in den Fig. 4 und 5 dargestellt ist, umfasst der zweite Schaltmechanismus 8 einen zweiten Drehmoment-Ausgangsabschnitt 81, einen zweiten Drehmoment-Eingangsabschnitt 82, einen dritten Drehmoment-Eingangsabschnitt 83 und einen zweiten Kupplungsabschnitt 84. Darüber hinaus umfasst der zweite Schaltmechanismus 8 einen zweiten Aktuator 85, der den zweiten Kupplungsabschnitt 84 axial bewegt. Der zweite Aktuator 85 wird durch die Steuereinheit 9 gesteuert.

[0058] Der zweite Drehmoment-Ausgangsabschnitt 81 dreht sich als Einheit mit der zweiten Welle 6. Der zweite Drehmoment-Ausgangsabschnitt 81 ist eine Kerbverzahnung, die an der zweiten Welle 6 befestigt ist. Mit anderen Worten: der zweite Drehmoment-Ausgangsabschnitt 81 hat eine Mehrzahl von Zähnen an seiner Außenumfangsfläche. Der zweite Drehmoment-Ausgangsabschnitt 81 kann als ein von der zweiten Welle 6 separates Element oder einstückig mit der zweiten Welle 6 ausgebildet sein. Der zweite Drehmoment-Ausgangsabschnitt 81 ist derart angeordnet, dass er sich um die Drehachse O drehen kann.

[0059] Der zweite Drehmoment-Eingangsabschnitt 82 ist derart angeordnet, dass er sich um die Drehachse O drehen kann. Der zweite Drehmoment-Eingangsabschnitt 82 hat im Wesentlichen den gleichen Außendurchmesser wie der zweite Drehmoment-Ausgangsabschnitt 81. Der zweite Drehmoment-Eingangsabschnitt 82 ist eine Kerbverzahnung. Mit anderen Worten: der zweite Drehmoment-Eingangsabschnitt 82 hat eine Mehrzahl von Zähnen an seiner Außenumfangsfläche. Der zweite Drehmoment-Eingangsabschnitt 82 ist relativ drehbar an der zweiten Welle 6 gestützt. Der zweite Drehmoment-Eingangsabschnitt 82 ist so angeordnet, dass er relativ zu dem zweiten Drehmoment-Ausgangsabschnitt 81 drehbar ist.

[0060] Der zweite Drehmoment-Eingangsabschnitt 82 dreht sich als Einheit mit dem zweiten Vorwärtsantriebs-Getriebezug 42. Insbesondere dreht sich der zweite Drehmoment-Eingangsabschnitt 82 als Einheit mit dem dritten Zahnrad 42a. Der zweite Drehmoment-Eingangsabschnitt 82 ist einstückig mit dem dritten Zahnrad 42a ausgebildet. Der zweite

Drehmoment-Eingangsabschnitt 82 kann einstückig mit dem dritten Zahnrad 42a oder als separates Element ausgebildet sein.

[0061] Der dritte Drehmoment-Eingangsabschnitt 83 ist so angeordnet, dass er um die Drehachse O drehbar ist. Der dritte Drehmoment-Eingangsabschnitt 83 hat im Wesentlichen den gleichen Außendurchmesser wie der zweite Drehmoment-Ausgangsabschnitt 81. Der dritte Drehmoment-Eingangsabschnitt 83 ist eine Kerbverzahnung. Mit anderen Worten: der dritte Drehmoment-Eingangsabschnitt 83 hat eine Mehrzahl von Zähnen an seiner Außenumfangsfläche. Der dritte Drehmoment-Eingangsabschnitt 83 ist relativ drehbar an der zweiten Welle 6 gestützt. Der dritte Drehmoment-Eingangsabschnitt 83 ist so angeordnet, dass er relativ zu dem zweiten Drehmoment-Ausgangsabschnitt 81 drehbar ist.

[0062] Der dritte Drehmoment-Eingangsabschnitt 83 dreht sich als Einheit mit dem Rückwärtsantriebs-Getriebezug 43. Insbesondere dreht sich der dritte Drehmoment-Eingangsabschnitt 83 als Einheit mit dem fünften Zahnrad 43a. Der dritte Drehmoment-Eingangsabschnitt 83 ist einstückig mit dem fünften Zahnrad 43a ausgebildet. Der dritte Drehmoment-Eingangsabschnitt 83 kann einstückig mit dem fünften Zahnrad 43a oder als separates Element ausgebildet sein.

[0063] Der zweite Drehmoment-Ausgangsabschnitt 81 ist in der axialen Richtung zwischen dem zweiten Drehmoment-Eingangsabschnitt 82 und dem dritten Drehmoment-Eingangsabschnitt 83 angeordnet. Der zweite Drehmoment-Ausgangsabschnitt 81 und der zweite Drehmoment-Eingangsabschnitt 82 grenzen in der axialen Richtung aneinander, und der zweite Drehmoment-Ausgangsabschnitt 81 und der dritte Drehmoment-Eingangsabschnitt 83 grenzen in der axialen Richtung aneinander.

[0064] Der zweite Kupplungsabschnitt 84 kann einen dritten Kupplungszustand, einen vierten Kupplungszustand und einen zweiten Nicht-Kupplungszustand einnehmen. Im dritten Kupplungszustand verbindet der zweite Kupplungsabschnitt 84 den zweiten Drehmoment-Ausgangsabschnitt 81 und den zweiten Drehmoment-Ausgangsabschnitt 82. Im vierten Kupplungszustand verbindet der zweite Kupplungsabschnitt 84 den zweiten Drehmoment-Ausgangsabschnitt 81 und den dritten Drehmoment-Eingangsabschnitt 83. Im zweiten Nicht-Kupplungszustand nimmt der zweite Kupplungsabschnitt 84 weder den dritten Kupplungszustand noch den vierten Kupplungszustand ein. Insbesondere kämmt der zweite Kupplungsabschnitt 84 im zweiten Nicht-Kupplungszustand nur mit dem zweiten Drehmoment-Ausgangsabschnitt 81 und nicht mit dem zwei-

ten Drehmoment-Eingangsabschnitt 82 oder dem dritten Drehmoment-Eingangsabschnitt 83.

[0065] Der zweite Kupplungsabschnitt 84 hat eine Keilwellenöffnung. Mit anderen Worten, der zweite Kupplungsabschnitt 84 hat eine Mehrzahl von Zähnen an seiner Innenumfangsfläche. Der zweite Kupplungsabschnitt 84 kämmt stets mit dem zweiten Drehmoment-Ausgangsabschnitt 81 und dreht sich als Einheit mit dem zweiten Drehmoment-Ausgangsabschnitt 81.

[0066] Der zweite Kupplungsabschnitt 84 ist axial bewegbar angeordnet. Der zweite Kupplungsabschnitt 84 schaltet durch axiales Bewegen zwischen dem dritten Kupplungszustand, dem vierten Kupplungszustand und dem zweiten Nicht-Kupplungszustand. Infolgedessen schaltet der zweite Schaltmechanismus 8 zwischen einem zweiten Vorwärtsantriebszustand, einem Rückwärtsantriebszustand und einem zweiten Neutralzustand. Es ist zu beachten, dass sich der erste Schaltmechanismus 7 im ersten Neutralzustand befindet, wenn sich der zweite Schaltmechanismus 8 im zweiten Vorwärtsteuerungszustand oder im Rückwärtssteuerungszustand befindet.

[0067] Wie in Fig. 4 dargestellt ist, befindet sich der zweite Kupplungsabschnitt 84 im dritten Kupplungszustand, wenn sich der zweite Schaltmechanismus 8 im zweiten Vorwärtsantriebszustand befindet, und verbindet den zweiten Drehmoment-Ausgangsabschnitt 81 und den zweiten Drehmoment-Eingangsabschnitt 82. Insbesondere kämmt der zweite Kupplungsabschnitt 84 mit dem zweiten Drehmoment-Ausgangsabschnitt 81 und kämmt auch mit dem zweiten Drehmoment-Eingangsabschnitt 82.

[0068] Infolge des kämmenden Eingriffs des zweiten Kupplungsabschnitts 84 mit dem zweiten Drehmoment-Ausgangsabschnitt 81 und dem zweiten Drehmoment-Eingangsabschnitt 82, wie oben beschrieben, sind der zweite Drehmoment-Ausgangsabschnitt 81 und der zweite Drehmoment-Eingangsabschnitt 82 verbunden und drehen sich als Einheit. Das heißt, die zweite Welle 6 und das dritte Zahnrad 42a drehen sich als Einheit. Wenn sich der zweite Schaltmechanismus 8 wie oben beschrieben im zweiten Vorwärtsantriebszustand befindet, überträgt der zweite Schaltmechanismus 8 ein Drehmoment von der zweiten Welle 6 auf den zweiten Vorwärtsantriebs-Getriebezug 42.

[0069] Wie in Fig. 5 dargestellt ist, befindet sich der zweite Kupplungsabschnitt 84 im vierten Kupplungszustand und verbindet den zweiten Drehmoment-Ausgangsabschnitt 81 und den dritten Drehmoment-Ausgangsabschnitt 83, wenn sich der zweite Schaltmechanismus 8 im Zustand des Rückwärtsantriebs befindet. Insbesondere kämmt der zweite

Kupplungsabschnitt 84 mit dem zweiten Drehmoment-Ausgangsabschnitt 81 und kämmt auch mit dem dritten Drehmoment-Eingangsabschnitt 83.

[0070] Infolge des kämmenden Eingriffs des zweiten Kupplungsabschnitts 84 mit dem zweiten Drehmoment-Ausgangsabschnitt 81 und dem dritten Drehmoment-Eingangsabschnitt 83, wie oben beschrieben, sind der zweite Drehmoment-Ausgangsabschnitt 81 und der dritte Drehmoment-Eingangsabschnitt 83 verbunden und drehen sich als Einheit. Das heißt, die zweite Welle 6 und das fünfte Zahnrad 43a drehen sich als Einheit. Wenn sich der zweite Schaltmechanismus 8 wie oben beschrieben im Rückwärtsfahrzustand befindet, überträgt der zweite Schaltmechanismus 8 ein Drehmoment von der zweiten Welle 6 auf den Rückwärtsantriebs-Getriebezug 43.

[0071] Wie in Fig. 2 oder 3 dargestellt ist, befindet sich der zweite Schaltmechanismus 8 im zweiten Neutralzustand, wenn sich der zweite Kupplungsabschnitt 84 im zweiten Nicht-Kupplungszustand befindet und nur mit dem zweiten Drehmoment-Ausgangsabschnitt 81 kämmt. Dadurch dass der zweite Kupplungsabschnitt 84 nur mit dem zweiten Drehmomentabgabeabschnitt 81 kämmt, ohne mit dem zweiten Drehmoment-Eingangsabschnitt 82 oder dem dritten Drehmoment-Eingangsabschnitt 83 zu kämmen, kann die Übertragung des Drehmoments zwischen der zweiten Welle 6 und dem zweiten Vorwärtsantriebs-Getriebezug 42 sowie dem Rückwärtsantriebs-Getriebezug 43 unterbrochen werden. Das heißt, wenn sich der zweite Schaltmechanismus 8 im zweiten Neutralzustand befindet, überträgt der zweite Schaltmechanismus 8 kein Drehmoment von der zweiten Welle 6 auf den zweiten Vorwärtsantriebs-Getriebezug 42 oder den Rückwärtsantriebs-Getriebezug 43.

[0072] Der zweite Aktuator 85 ist so konfiguriert, dass er den zweiten Kupplungsabschnitt 84 axial bewegt. Der zweite Aktuator 85 kann durch einen Motor oder dergleichen gebildet werden.

<Steuereinheit>

[0073] Die Steuereinheit 9 bewegt den ersten Kupplungsabschnitt 74 axial, indem sie den ersten Aktuator 75 steuert. Ferner bewegt die Steuereinheit 9 den zweiten Kupplungsabschnitt 84 axial, indem sie den zweiten Aktuator 85 steuert.

[0074] Die Steuereinheit 9 ist so konfiguriert, dass sie den Elektromotor 2 steuert. Insbesondere schaltet die Steuereinheit 9 die Charakteristiken des Elektromotors 2 zwischen einem Hochgeschwindigkeitsmodus und einem Niedriggeschwindigkeitsmodus in Übereinstimmung mit dem Zustand der Antriebseinheit 100.

[0075] Fig. 6 zeigt in einem Diagramm die Charakteristiken des Elektromotors 2. In Fig. 6 zeigt die durchgezogene Linie den Niedriggeschwindigkeitsmodus und die gestrichelte Linie den Hochgeschwindigkeitsmodus. Im Niedriggeschwindigkeitsmodus ist das maximale Drehmoment größer und die maximale Leistung kleiner als im Hochgeschwindigkeitsmodus, wie in Fig. 6 dargestellt. Im Hochgeschwindigkeitsmodus ist die maximale Leistung größer und das maximale Drehmoment kleiner als im Niedriggeschwindigkeitsmodus. Außerdem ist im Hochgeschwindigkeitsmodus die maximale Drehzahl höher als im Niedriggeschwindigkeitsmodus.

[0076] Die Steuereinheit 9 bezieht von Positionssensoren oder dergleichen Positionsinformationen, die sich auf die Position des ersten Kupplungsabschnitts 74 des ersten Schaltmechanismus 7 beziehen, und Positionsinformationen, die sich auf die Position des zweiten Kupplungsabschnitts 84 des zweiten Schaltmechanismus 8 beziehen. Darüber hinaus stellt die Steuereinheit 9 die Motorcharakteristiken des Elektromotors 2 auf den Hochgeschwindigkeitsmodus ein, wenn sie auf der Grundlage der Positionsinformationen feststellt, dass sich der erste Schaltmechanismus 7 im ersten Vorwärtsfahrzustand befindet. Im Gegensatz dazu stellt die Steuereinheit 9 die Motorcharakteristiken des Elektromotors 2 auf den Niedriggeschwindigkeitsmodus ein, wenn sie feststellt, dass sich der zweite Schaltmechanismus 8 im zweiten Vorwärtsantriebszustand befindet.

[Modifikationen]

[0077] Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wurde vorangehend beschrieben, wobei vorliegende Erfindung nicht auf diese Ausführungsform beschränkt ist, sondern innerhalb des Rahmens der vorliegenden Erfindung verschiedene Modifikationen möglich sind. Man beachte, dass die folgenden Modifikationen grundsätzlich gleichzeitig angewendet werden können.

(a) In der vorstehend beschriebenen Ausführungsform, umfasst die Antriebseinheit 100 die Kupplung 11. Die Konfiguration der Antriebseinheit 100 ist jedoch nicht darauf beschränkt. Das bedeutet mit anderen Worten, dass die Antriebseinheit 100 die Kupplung 11 nicht enthalten muss.

(b) In der vorstehend beschriebenen Ausführungsform ist die Steuereinheit 9 so konfiguriert, dass sie die Charakteristiken des Elektromotors 2 zwischen dem Hochgeschwindigkeitsmodus und dem Niedriggeschwindigkeitsmodus umschaltet. Die Konfiguration der Steuereinheit 9 ist jedoch nicht darauf beschränkt. Beispielsweise muss die Steuereinheit 9 die Charakteristiken des Elektromotors 2 nicht umschalten.

(c) In der vorstehend beschriebenen Ausführungsform umfasst die Kraftübertragungseinheit 4 den Rückwärtsantriebs-Getriebezug 43. Die Konfiguration der Kraftübertragungseinheit 4 ist jedoch nicht darauf beschränkt. So muss die Kraftübertragungseinheit 4 beispielsweise den Rückwärtsantriebs-Getriebezug 43 nicht enthalten. In diesem Fall wird das Fahrzeug rückwärts bewegt, indem der Elektromotor 2 in die zweite Drehrichtung gedreht wird und das Drehmoment über den ersten Vorwärtsantriebs-Getriebezug 41 übertragen wird.

(d) In der vorstehend beschriebenen Ausführungsform kämmt der erste Kupplungsabschnitt 74 im Nicht-Kupplungszustand nur mit dem ersten Drehmoment-Eingangsabschnitt 72. Die Konfiguration des ersten Kupplungsabschnitts 74 ist jedoch nicht darauf beschränkt. Beispielsweise kann der erste Kupplungsabschnitt 74 im ersten Nicht-Kupplungszustand nur mit dem ersten Drehmoment-Ausgangsabschnitt 71 oder nur mit dem stationären Abschnitt 73 kämmen.

(e) In der vorstehend beschriebenen Ausführungsform kämmt der zweite Kupplungsabschnitt 84 im zweiten Nicht-Kupplungszustand nur mit dem zweiten Drehmoment-Ausgangsabschnitt 81. Die Konfiguration des zweiten Kupplungsabschnitts 84 ist jedoch nicht darauf beschränkt. Beispielsweise kann der zweite Kupplungsabschnitt 84 im zweiten Nicht-Kupplungszustand nur mit dem zweiten Drehmoment-Eingangsabschnitt 82 oder nur mit dem dritten Drehmoment-Eingangsabschnitt 83 kämmen.

BEZUGSZEICHENLISTE

2	Elektromotor
3	Drehmomentwandler
4	Kraftübertragungseinheit
41	erster Vorwärtsantriebs-Getriebezug
42	zweiter Vorwärtsantriebs-Getriebezug
43	Rückwärtsantriebs-Getriebezug
5	erste Welle
6	zweite Welle
7	erster Schaltmechanismus
71	erster Drehmoment-Ausgangsabschnitt
72	erster Drehmoment-Eingangsabschnitt
73	stationärer Abschnitt
74	erster Kupplungsabschnitt
8	zweiter Schaltmechanismus

81	zweiter Drehmoment-Ausgangsabschnitt
82	zweiter Drehmoment-Eingangsabschnitt
83	dritter Drehmoment-Eingangsabschnitt
84	zweiter Kupplungsabschnitt
9	Steuereinheit
11	Kupplung
100	Antriebseinheit

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 5370233 B [0003]

Patentansprüche

1. Antriebseinheit, umfassend:
 einen Elektromotor;
 einen Drehmomentwandler, der dazu eingerichtet ist, das von dem Elektromotor abgegebene Drehmoment in einer ersten Drehrichtung zu verstärken;
 eine Kraftübertragungseinheit mit einem ersten Vorwärtsantriebs-Getriebezug und einem zweiten Vorwärtsantriebs-Getriebezug;
 eine erste Welle, die konfiguriert ist für die Übertragung eines Drehmoments von dem Elektromotor auf den Drehmomentwandler;
 eine zweite Welle, die derart konfiguriert ist, dass sie ein Drehmoment von dem Drehmomentwandler auf den zweiten Vorwärtsantriebs-Getriebezug zu übertragen kann; und
 einen ersten Schaltmechanismus, der eingerichtet ist zum Schalten zwischen einem ersten Vorwärtsantriebszustand, einem ersten Neutralzustand und einem Verriegelungszustand, wobei der erste Schaltmechanismus dazu eingerichtet ist, im ersten Vorwärtsantriebszustand ein Drehmoment von der ersten Welle auf den ersten Vorwärtsantriebs-Getriebezug zu übertragen, wobei der erste Schaltmechanismus dazu eingerichtet ist, im ersten Neutralzustand kein Drehmoment von der ersten Welle auf den ersten Vorwärtsantriebs-Getriebezug zu übertragen, und wobei der erste Schaltmechanismus dazu eingerichtet ist, im Verriegelungszustand eine Drehung des ersten Vorwärtsantriebs-Getriebezugs nicht zuzulassen.

2. Antriebseinheit nach Anspruch 1, ferner umfassend
 einen zweiten Schaltmechanismus, wobei die Kraftübertragungseinheit einen Rückwärtsantriebs-Getriebezug umfasst und der zweite Schaltmechanismus eingerichtet ist zum Schalten zwischen einem zweiten Vorwärtsantriebszustand, einem Rückwärtsantriebszustand und einem zweiten Neutralzustand, wobei der zweite Schaltmechanismus dazu eingerichtet ist, im zweiten Vorwärtsantriebszustand ein Drehmoment von der zweiten Welle auf den zweiten Vorwärtsantriebs-Getriebezug zu übertragen, wobei der zweite Schaltmechanismus dazu eingerichtet ist, im Rückwärtsantriebszustand ein Drehmoment von der zweiten Welle auf den Rückwärtsantriebs-Getriebezug zu übertragen und wobei der zweite Schaltmechanismus dazu eingerichtet ist, im zweiten Neutralzustand kein Drehmoment von der zweiten Welle zu übertragen.

3. Antriebseinheit nach Anspruch 2, wobei der erste Vorwärtsantriebs-Getriebezug ein kleineres Untersetzungsverhältnis als der zweite Vorwärtsantriebs-Getriebezug aufweist.

4. Antriebseinheit nach Anspruch 2, ferner umfassend eine Steuereinheit, die für die Steuerung des Elektromotors konfiguriert ist, wobei die Steuereinheit dazu eingerichtet ist, die Motorcharakteristiken des Elektromotors auf einen Hochgeschwindigkeitsmodus einzustellen, wenn festgestellt wird, dass sich der erste Schaltmechanismus im ersten Vorwärtsantriebszustand befindet, und wobei die Steuereinheit dazu eingerichtet ist, die Motorcharakteristiken des Elektromotors auf einen Niedriggeschwindigkeitsmodus einzustellen, wenn festgestellt wird, dass sich der zweite Schaltmechanismus im zweiten Vorwärtsantriebszustand befindet, wobei im Niedriggeschwindigkeitsmodus das maximale Drehmoment größer und die maximale Leistung kleiner ist als im Hochgeschwindigkeitsmodus.

5. Antriebseinheit nach Anspruch 1, ferner umfassend eine Kupplung, die konfiguriert ist für die Übertragung eines Drehmoments zwischen dem Elektromotor und der ersten Welle in einem Zustand, in dem die Übertragung des Drehmoments unterbrochen werden kann.

6. Antriebseinheit nach Anspruch 1, wobei der erste Schaltmechanismus umfasst:
 einen ersten Drehmoment-Ausgangsabschnitt, der konfiguriert ist für eine Drehung als Einheit mit der ersten Welle;
 einen ersten Drehmoment-Eingangsabschnitt, der konfiguriert ist für eine Drehung als Einheit mit dem ersten Vorwärtsantriebs-Getriebezug;
 einen stationären Abschnitt, der nicht drehbar angeordnet ist; und
 einen ersten Kupplungsabschnitt, der einen ersten Kupplungszustand, einen zweiten Kupplungszustand und einen ersten Nicht-Kupplungszustand einnehmen kann, wobei der erste Kupplungsabschnitt im ersten Kupplungszustand den ersten Drehmoment-Ausgangsabschnitt und den ersten Drehmoment-Eingangsabschnitt verbindet, wobei der erste Kupplungsabschnitt im zweiten Kupplungszustand den ersten Drehmoment-Eingangsabschnitt und den stationären Abschnitt verbindet und wobei der erste Kupplungsabschnitt im ersten Nicht-Kupplungszustand weder den ersten Kupplungszustand noch den zweiten Kupplungszustand einnimmt.

7. Antriebseinheit nach Anspruch 2, wobei der zweite Schaltmechanismus umfasst:
 einen zweiten Drehmoment-Ausgangsabschnitt, der konfiguriert ist für eine Drehung als Einheit mit der zweiten Welle;
 einen zweiten Drehmoment-Eingangsabschnitt, der konfiguriert ist für eine Drehung als Einheit mit dem zweiten Vorwärtsantriebs-Getriebezug;

einen dritten Drehmoment-Eingangsabschnitt, der konfiguriert ist für eine Drehung als Einheit mit dem Rückwärtsantriebs-Getriebezug; und
einen zweiten Kupplungsabschnitt, der einen dritten Kupplungszustand, einen vierten Kupplungszustand und einen zweiten Nicht-Kupplungszustand einnehmen kann,
wobei der zweite Kupplungsabschnitt im dritten Kupplungszustand den zweiten Drehmoment-Ausgangsabschnitt und den zweiten Drehmoment-Eingangsabschnitt verbindet, wobei der zweite Kupplungsabschnitt im vierten Kupplungszustand den zweiten Drehmoment-Ausgangsabschnitt und den dritten Drehmoment-Eingangsabschnitt verbindet und wobei der zweite Kupplungsabschnitt im zweiten Nicht-Kupplungszustand weder den dritten Kupplungszustand noch den vierten Kupplungszustand einnimmt.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

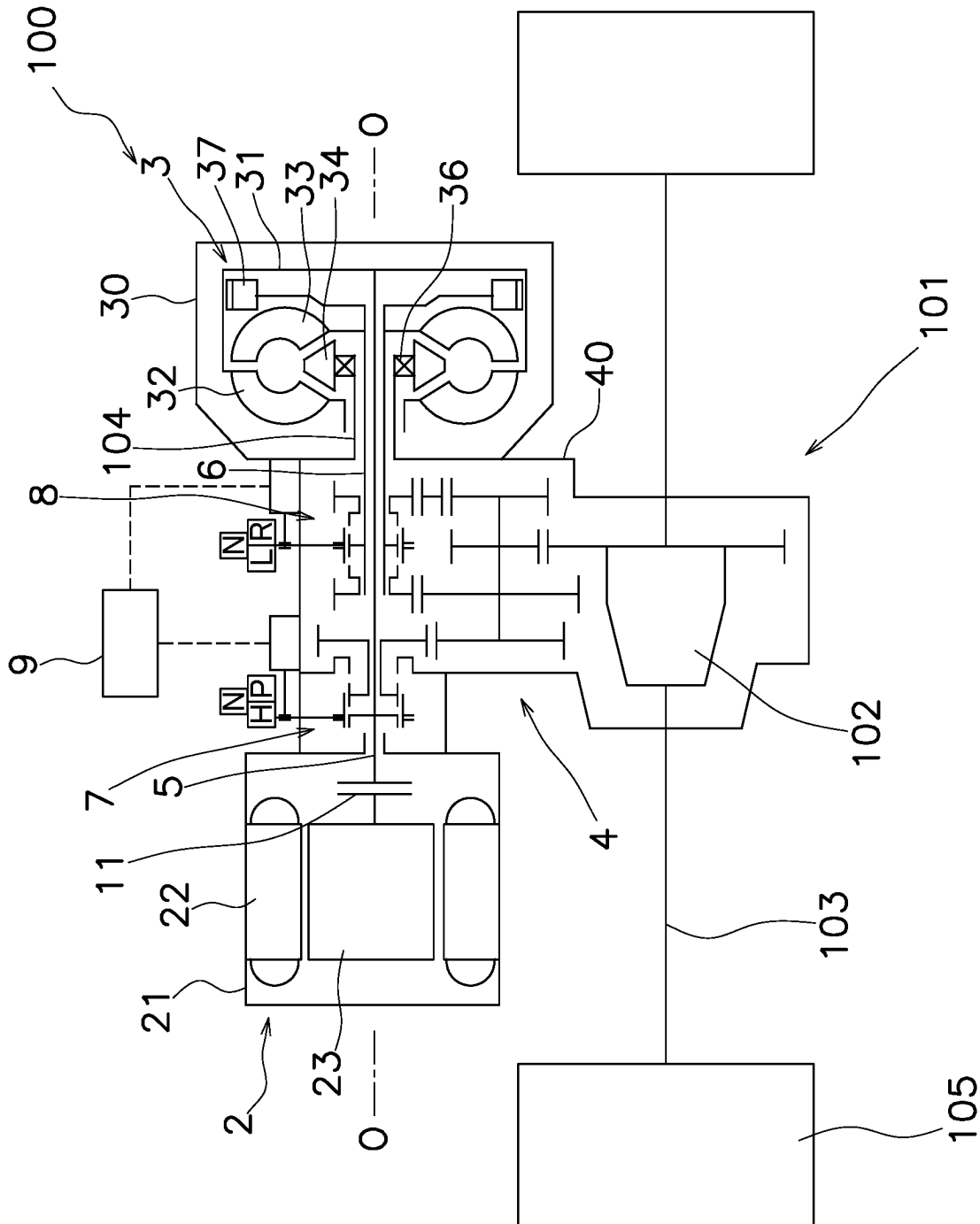


FIG. 1

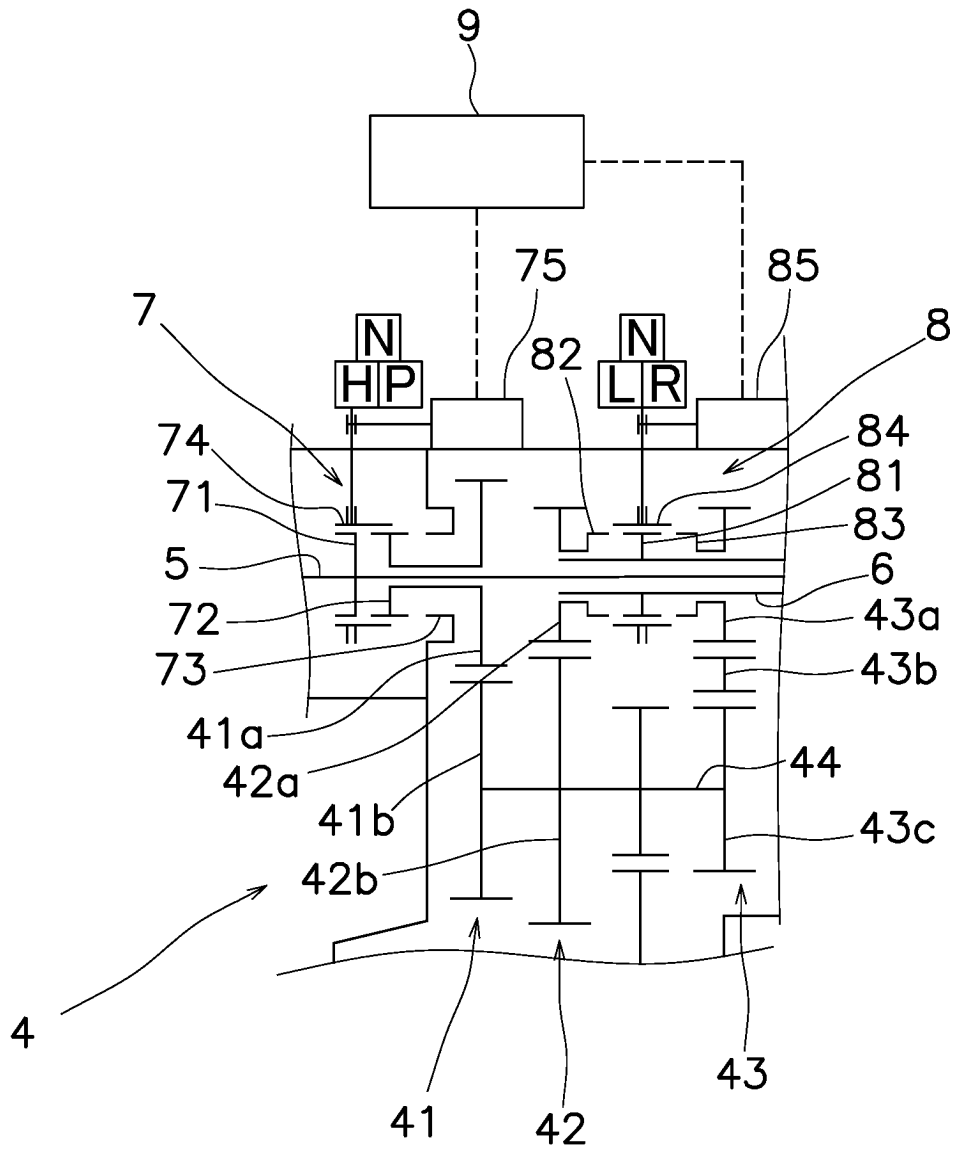


FIG. 2

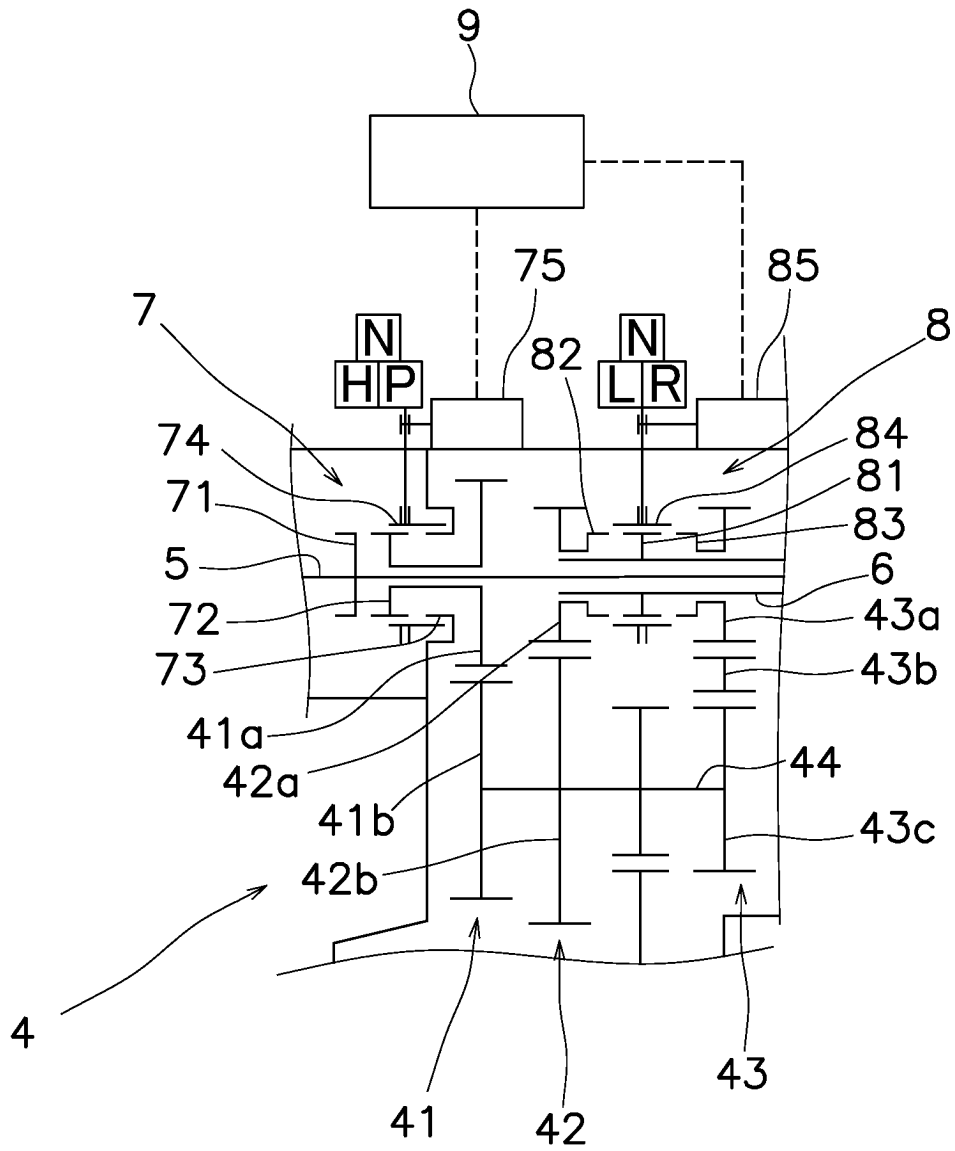


FIG. 3

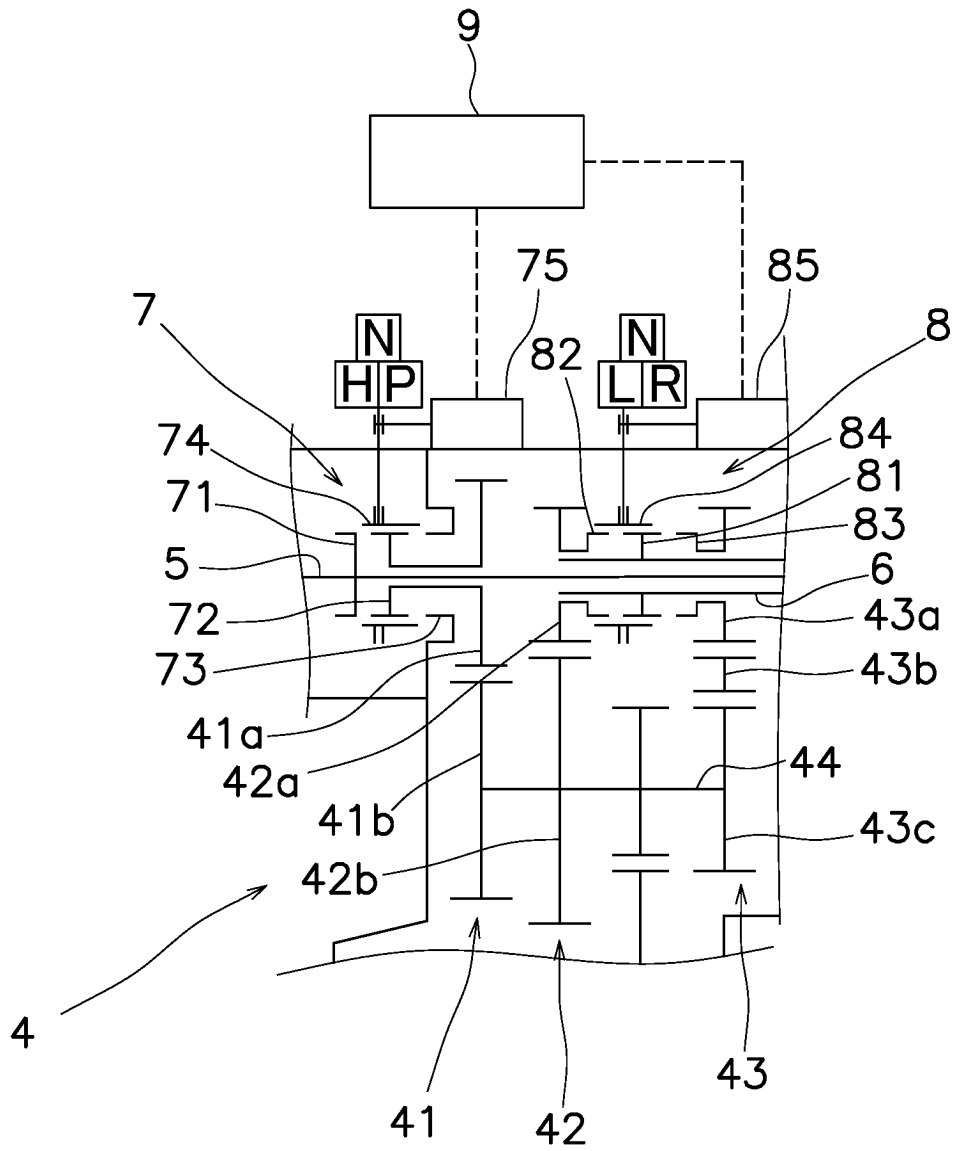


FIG. 4

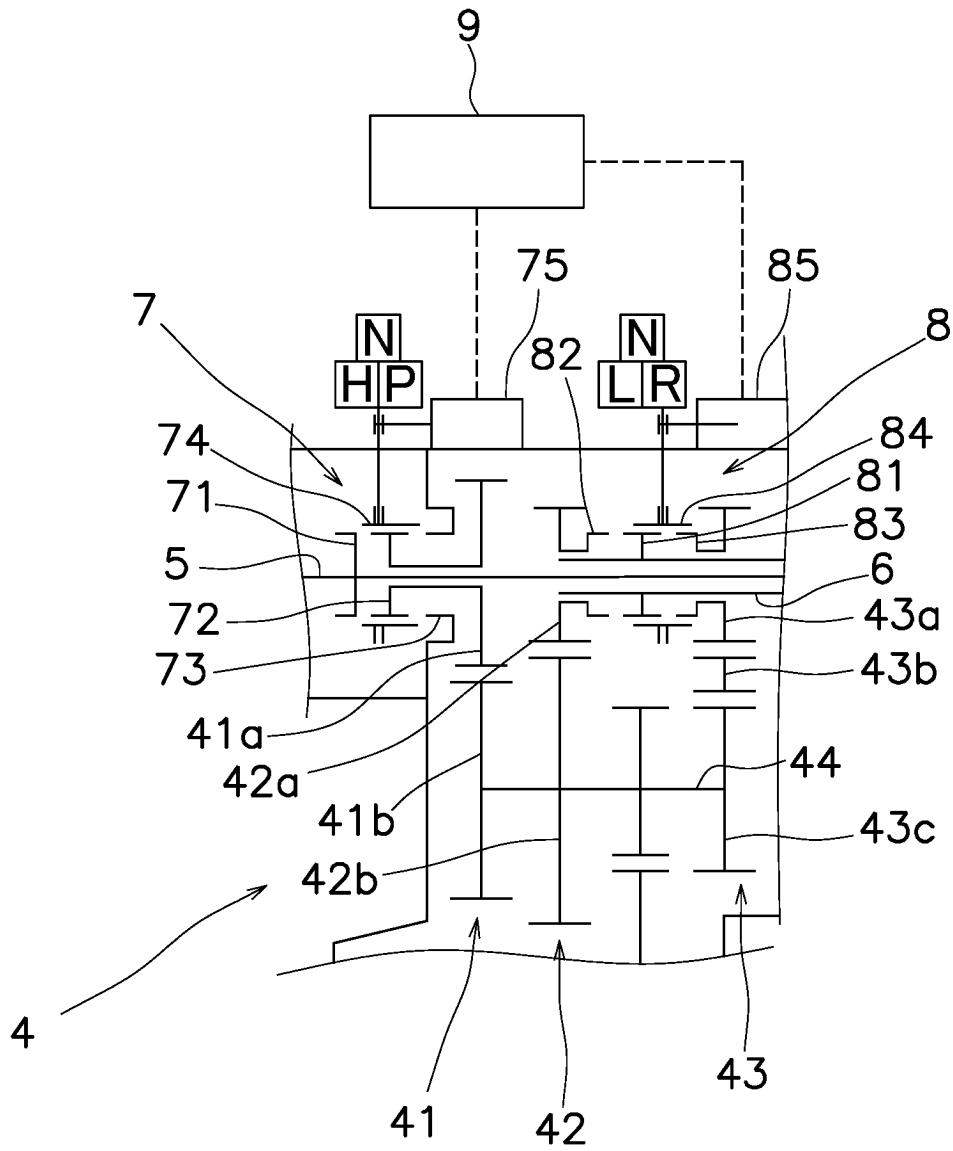


FIG. 5

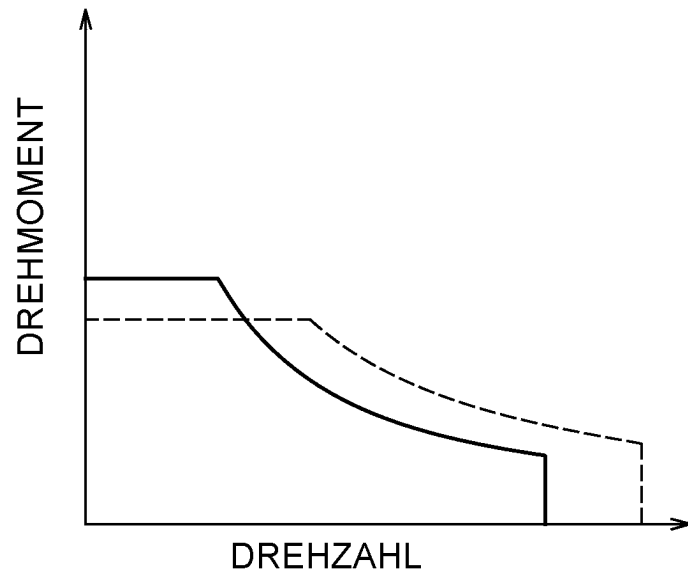


FIG. 6